

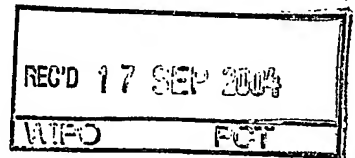
# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP200 4 / 0 0 9 1 7 7

23.08.04

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 37 920.7

**Anmeldetag:** 18. August 2003

**Anmelder/Inhaber:** Schott Glas,  
55122 Mainz/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung von Bauteilen

**IPC:** C 03 B, B 24 C, B 26 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. August 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wehner

## Verfahren zur Herstellung von Bauteilen

### Beschreibung

#### Art der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl von separaten Bauteilen im Allgemeinen und ein Verfahren zur Herstellung von Glasplättchen, z.B. Fenster für optische Bauelemente im Speziellen.

#### Hintergrund der Erfindung

Glas eignet sich in vielen Anwendungsgebieten als Kontakt- oder Abdeckmaterial. Allerdings ist Glas schwierig zu bearbeiten, was sich insbesondere nachteilig auswirkt, wenn sehr kleine Bauteile wie z.B. Fenster für Optokappen hergestellt werden sollen.

Für solche Anwendungen sind konventionelle Techniken der Glasbearbeitung, wie Ritzen und Brechen aufgrund der Bauteilgröße schwierig einzusetzen. Ferner erfordern die genannten Techniken eine anschließende Kantenbearbeitung, welche gegebenenfalls einzeln durchgeführt werden muss, was mit erheblichen Kosten verbunden ist.

Um die Kosten dieser Verfahren dennoch in vertretbaren Grenzen zu halten, wird typischer Weise im Stapelverbund gearbeitet. Hierbei werden mehrere optische Komponenten zu

einem Stack verbunden und gebohrt. Nachteiliger Weise werden in einem gesonderten Arbeitsschritt noch die Kanten bearbeitet. Die Verbindung zwischen den Schichten erfolgt üblicher Weise mit Wachs oder anderen Klebersubstanzen.

Zwar werden durch das Stacking einerseits die Kosten reduziert, aber durch den Einsatz der Verbindungsmaterialien entstehen Verschmutzungen, welche durch aufwändige Reinigungsprozesse wieder entfernt werden müssen, was andererseits die Kosten wieder in die Höhe treibt.

In der Praxis zeigt sich noch eine weitere Schwierigkeit, die das Verfahren nicht nur kostenintensiv machen, sondern auch die Qualität der Produkte erheblich beeinträchtigt. Bei der Reinigung der Gläser von den Klebersubstanzen kommt es nämlich zu Relativbewegungen zwischen den Gläsern, was häufig zu Kratzern in der Oberfläche führt.

Dies wirkt sich ganz besonders nachteilig aus, wenn hochwertig und aufwändig beschichtete Gläser verarbeitet werden.

Als Beispiel hierfür sei eine komplexe Entspiegelungsbeschichtung mit einer Vielzahl von extrem dünnen und verschiedenartigen Schichten genannt. Diese Beschichtungen sind unter Umständen nämlich aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften besonders kratzempfindlich.

Bei den herkömmlichen Verfahren besteht also eine Wechselbeziehung zwischen sich zuwiderlaufenden Anforderungen an Kosteneffizienz und Qualität.

### Allgemeine Beschreibung der Erfindung

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, bereit zu stellen, welches kostengünstig ist und gleichzeitig eine hohe  
5 Bauteilqualität erzielt:

Insbesondere ist eine Aufgabe der Erfindung ein derartiges Verfahren bereit zu stellen, welches eine hohe Oberflächenqualität der Bauteile, insbesondere aus  
10 empfindlichen Materialien, z.B. Glas gewährleistet.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein derartiges Verfahren bereit zu stellen, welches sich besonders für sehr kleine Bauteile, z.B. Glasplättchen, eignet.  
15

Noch eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein derartiges Verfahren bereit zu stellen, welches die gleichzeitige und effiziente Erzeugung einer Vielzahl von Bauteilen ermöglicht.

20 Die Aufgabe der Erfindung wird in überraschend einfacher Weise bereits durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

25 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung einer Mehrzahl von separaten Bauteilen, z.B. von Glasplättchen, wird ein lateral einheitliches oder einstückiges flächiges Substrat bereitgestellt. Hierbei bedeutet lateral einstückig, dass das Substrat, welches sich  
30 in einer lateralen Ebene erstreckt, in diesem Verfahrensstadium in der Substratebene eine strukturelle Einheit bildet. Quer zu der Ebene ist das Substrat bevorzugt einschichtig, es kann aber auch mehrschichtig sein. Das

Substrat weist ferner eine erste und zweite Oberfläche auf, welche sich insbesondere entlang der lateralen Ebene erstrecken und sich parallel gegenüber liegen.

5 Weiter wird ein flächiger Träger bereitgestellt, welcher eine erste und zweite, vorzugsweise parallele und sich gegenüberliegende Oberflächen aufweist. Es wird die erste Oberfläche des Trägers mit der ersten Oberfläche des Substrats flächig und lösbar verbunden, so dass das Substrat und der Träger einen Schichtverbund bilden, bei welchem der Träger und das Substrat insbesondere parallel zueinander angeordnet sind.

10 Nach dem Verbinden wird eine Vielzahl von Bauteilen aus dem Substrat erzeugt, in dem die Bauteile aus dem Substrat herausgearbeitet, insbesondere heraus getrennt oder ausgestochen werden. Mit anderen Worten wird das Substrat in eine Vielzahl von lateral benachbarten Abschnitten zerteilt, wobei lateral getrennte Bauteile entstehen.

20 Allerdings werden die Bauteile zumindest unmittelbar nach dem Herausarbeiten, obwohl sie insbesondere lateral vollständig voneinander getrennt sind, zusammengehalten, dadurch dass die Bauteile auf dem Träger befestigt sind oder bleiben und der Träger nicht oder zumindest nicht vollständig zerteilt wird. Die Orientierung und die Lage der Bauteile wird folglich durch die Befestigung an dem Träger erhalten.

25 Dies gestattet eine effiziente Herstellung der Bauteile und ein einfaches Handling, wobei eine Bauteil-, insbesondere Oberflächenqualität von höchster Güte erzielt werden kann.

Erfindungsgemäß wird folglich ein Zwischenprodukt in Form eines Schichtverbundes erzeugt, welches eine Vielzahl von lateral getrennten Bauteilen und einen gemeinsamen flächigen Träger umfasst, wobei die Bauteile lateral benachbart an dem gemeinsamen Träger lösbar befestigt sind.

Erst nachfolgend in einem weiteren Arbeitsschritt, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung weiterer Arbeitsschritte, werden die Bauteile von dem Träger abgelöst, um die Bauteile unter Aufhebung des Zusammenhalts endgültig zu vereinzeln oder zu separieren.

Dieser Schritt kann in vorteilhafter Weise sogar unter Reinraumbedingungen vorgenommen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders für die Erzeugung von sehr kleinen und dünnen Glasplättchen, z.B. aus Displayglas und/oder mit einem Durchmesser  $< 5$  mm. Derartige Glasplättchen werden z.B. für sogenannte Optokappen verwendet, um optische Bauelemente zu verkapseln. Bei dünnem Glas ist in vorteilhafter Weise die Bearbeitungsdauer kurz.

Es wird ein, vorzugsweise ebenes, Substrat oder eine Schicht umfassend oder bestehend aus Glas oder einem glasartigen Material verwendet. Es ist auch möglich eine Glasschicht auf den Träger aufzudampfen.

Als Träger wird vorzugsweise eine Trägerfolie, insbesondere aus Kunststoff, auf das Glassubstrat auflaminiert oder umgekehrt. Hierbei ist zu beachten, dass der Träger eine ausreichende Stabilität bereitstellt, da dieser später die Glasplättchen temporär zusammenhalten muss. Ferner ist die Verbindung lösbar, um die Plättchen nachfolgend zu

vereinzeln. Hierbei hat sich eine Trägerfolie besonders bewährt, deren Haftkraft durch UV-Licht lösbar ist.

5 Derartige Folien hinterlassen in vorteilhafter Weise keine Verschmutzungen auf der Bauteiloberfläche und verhindern ein Verkratzen der optischen Funktionsfläche während der Bearbeitung und beim Handling des Zwischenprodukts.

10 Vorzugsweise wird das Ablösen der Bauteile von dem Träger also zweistufig durchgeführt, wobei zunächst die Haftkraft gelöst und anschließend die Bauteile abgepickt werden.

Das Herausarbeiten der Bauteile wird vorzugsweise als abschnittsweises Abtragen des Substratmaterials durchgeführt.  
15 Dabei wird quer zu der Substratebene von der zweiten Oberfläche des Substrats zumindest bis zu der ersten Oberfläche des Substrats, gegebenenfalls bis in die Trägerfolie hinein gearbeitet. Insbesondere eignen sich abrasive oder schleifende Abtragsverfahren, bei welchen  
20 ringförmige Strukturen herausgearbeitet werden, um die Abschnitte innerhalb der ringförmigen Struktur zu erzeugen und zu vereinzeln. Es ist hierbei zu beachten, dass die Trägerfolie nicht vollständig durchgeschliffen werden sollte, so dass in vorteilhafter Weise ihre Funktion als  
25 zusammenhaltender Träger erhalten bleibt.

Es wird also bevorzugt erst das Substrat vollständig durchtrennt und anschließend das Trägermaterial teilweise abgetragen, nämlich bis eine Position zwischen der ersten und  
30 der zweiten Oberfläche des Trägers erreicht ist oder zumindest bis zu der ersten Oberfläche des Trägers. Dabei werden vorzugsweise gleichzeitig in einem Arbeitsschritt eine Vielzahl von lateral benachbarten Bauteilen aus dem Substrat

herausgearbeitet oder lateral voneinander getrennt.

Besonders bevorzugt werden die Bauteile mittels Schwingläppen, insbesondere Ultraschallschwingläppen strukturiert herausgearbeitet. Hierbei werden die Bauteile mit einer Mehrzahl von hohlförmigen Läppstempeln aus dem Substrat ausgestochen, wobei jedem zu erzeugenden Bauteil genau ein Läppstempel zugeordnet ist. Vorzugsweise wird also ein Läppwerkzeug verwendet, welches eine Vielzahl von lateral benachbarten Läppstempeln aufweist, welche in dem selben Arbeitsschritt das Verbundelement bearbeiten. Vorzugsweise ist ein Array oder eine Matrix aus vielen, z.B. mehreren hundert bis tausend Läppstempeln an einer Sonotrode befestigt.

Mit dem Ultraschallschwingläppen können vorteilhafter Weise Bauteile mit Abmessungen von wenigen Mikrometern bis zu mehreren Zentimetern hergestellt werden. Ferner ist die Bearbeitungsqualität am Rand bereits so hochwertig, dass unter Umständen auf eine konventionelle Bearbeitung wie Schleifen verzichtet werden kann, was mit einer enormen Kostenersparnis verbunden ist.

Das Ultraschallschwingläppen wird insbesondere ohne Stapeln bzw. Verbinden der Glassubstrate durchgeführt, so dass vorteilhafter Weise die Gefahr von Beschädigungen der Bauteile verringert werden kann.

Die Form der Läppstempel ist an die Form der herzustellenden Bauteile angepasst. Damit kann das Läppverfahren in vorteilhafter Weise an die jeweilige Anforderung angepasst werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden Läppstempel mit je einem geschlossen ringförmigen,

z.B. kreisringförmigen Querschnitt, d.h. insbesondere rohrförmige Läppstempel in Form eines nach unten offenen Hohlkörpers oder -zylinders eingesetzt, um z.B. kreisrunde Glasplättchen zu erhalten.

5

Alternativ kann das Herausarbeiten der Bauteile auch mittels Strahlen mit einem Strahlgut, z.B. mittels Sandstrahlen durchgeführt werden, wobei das Material des Substrats zwischen den zu erzeugenden Bauteilen durch das Strahlen abgetragen wird. Dazu wird das Substrat z.B. mit strukturiertem Fotoresist oder einer festen Maske, insbesondere einer Metallmaske vor dem Bestrahlen bereichsweise abgedeckt.

10

Insbesondere mittels des Strahlverfahrens kann die zweite Oberfläche des Substrats, z.B. noch während das Substrat und der Träger verbunden sind, vor, nach oder gleichzeitig mit dem Herausarbeiten der Bauteile strukturiert werden. Es werden z.B. Vertiefungen, Kavitäten etc. in dem Substrat erzeugt.

20

Der Vorteil des Sandstrahlens liegt darin begründet, dass auf die Herstellung eines Formwerkzeuges verzichtet werden kann. Ferner ist die Positionsgenauigkeit, z.B. unter Verwendung einer fotolithografischen Maske hoch. Die Abmessungen der Bauteile oder Strukturen sind hierbei nicht durch die Werkzeuggeometrie beschränkt.

25

Das Ablösen der Bauteile von dem Träger, wird insbesondere nach dem Herausarbeiten vorgenommen. Z.B. werden die Bauteile mittels Vakuum von dem Träger gepickt.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn ein Lotmittel, z.B. eine Lotpaste aufgebracht werden soll, um z.B. die Fenster nachfolgend auf ein entsprechendes optisches Bauelement aufzulöten.

5

Das Lotmittel wird insbesondere als strukturierte Lotmittelschicht, z.B. mittels Siebdrucktechnik auf die zweite Substratoberfläche aufgedruckt. Es können aber auch andere strukturierte Funktionsschichten aufgebracht oder aufgedruckt werden.

10

Vorzugsweise wird, insbesondere vor dem Herausarbeiten der Bauteile und/oder gegebenenfalls nach dem Aufbringen des Lotmittels auf die zweite Oberfläche des Substrats bzw. auf die Lotmittelschicht eine Schutzschicht, z.B. ein Schutzlack aufgebracht, welcher in vorteilhafter Weise die Oberfläche vor Beschädigungen schützt.

15

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Substrat oder Glassubstrat mit einer Beschichtung, z.B. einer Entspiegelungsbeschichtung, z.B. auf dessen erster oder zweiter Oberfläche versehen. Entweder wird der Schutzlack auf die Beschichtung aufgebracht, um diese zu schützen oder der Schutz der Beschichtung erfolgt durch die Trägerfolie.

20

25

Nach dem Herausarbeiten der Bauteile ist die Schutzschicht in eine Vielzahl von voneinander getrennten Abschnitte unterteilt, wobei jeder Abschnitt einem bestimmten Bauteil zugeordnet ist.

30

Ferner bevorzugt sind die Bauteile und Abschnitte der Schutzschicht durch das Herausarbeiten in demselben Arbeitsschritt und mit demselben Werkzeug quer zu der

Substratebene bündig bearbeitet oder abgetragen.

Die Lotmittelschicht wird unmittelbar vor, aber in demselben Arbeitsschritt wie das Herausarbeiten der Bauteile in lateral benachbarte und voneinander getrennte Abschnitte zerteilt.  
5 Dadurch ist die Lotmittelschicht nach dem Herausarbeiten der Bauteile und vor dem Ablösen der Bauteile von dem Träger in eine Vielzahl von lateral benachbarten und getrennten Abschnitten zerteilt, wobei jeder Abschnitt genau einem bestimmten Bauteil zugeordnet ist.  
10

Ferner bevorzugt wird die Schutzschicht, insbesondere nach dem Herausarbeiten und/oder vor dem Trennen der Bauteile von dem Träger, bzw. vor dem Separieren, die Schutzschicht, z.B.  
15 mittels einer Durchlauf- oder Ultraschall-Waschmaschine entfernt. Die Entfernung der Schutzschicht erfolgt also insbesondere am flächigen Substrat bzw. Substrat-Träger-Verbund.

20 In vorteilhafter Weise kann so eine Beschädigung der Substratoberfläche weitgehend vermieden werden und die Entfernung ist verglichen mit einer Entfernung am vereinzelter Bauteil wesentlich weniger aufwändig. Letzteres macht sich besonders bei Bauteilen mit geringen Abmessungen, z.B. mit einem Durchmesser von  $< 5$  mm und dem damit  
25 verbundenen geringen Gewicht höchst vorteilhaft bemerkbar.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die  
30 Zeichnungen näher erläutert, wobei die Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können und gleiche und ähnliche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

### Kurzbeschreibung der Figuren

Es zeigen:

- 5     Fig. 1     einen schematischen Querschnitt gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2     einen schematischen Querschnitt der Ausführungsform aus Fig. 1 in einem späteren Verfahrensstadium,
- Fig. 3     eine schematische Aufsicht auf die Ausführungsform aus Fig. 2 in einem späteren Verfahrensstadium,
- 10    Fig. 4     einen schematischen Querschnitt gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 5     einen schematischen Querschnitt der Ausführungsform aus Fig. 4 in einem späteren Verfahrensstadium,
- 15    Fig. 6     eine Draufsicht auf die Ausführungsform aus Fig. 5,
- Fig. 7     ein Flussdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens und
- Fig. 8     ein Flussdiagramm einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

20

### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Fig. 1 zeigt ein Verbundelement 8 umfassend ein Glassubstrat 10 mit einer auflaminierten Kunststofffolie 12, wobei die untere Oberfläche 10a des Glassubstrats 10 und die obere

25    Oberfläche 12a der Kunststofffolie 12 flächig lösbar miteinander verbunden sind. Auf eine obere Oberfläche 10b des Substrats 10 ist ein Schutzlack 14 aufgetragen. Mit einer unteren Oberfläche 12b der Trägerfolie 12 kann das Verbundelement 8 z.B. auf eine Arbeitsplatte aufgelegt

30    werden.

Vier nebeneinander angeordnete hohlzylindrische Läppstempel 20 werden von einer Sonotrode über einen gemeinsamen Halter

22 zum Ultraschallschwingen angeregt und in Richtung des Pfeils 24 kraftbeaufschlagt. Die Läppstempel 20 tragen aufgrund ihrer Formgebung das Material des Schutzlackes 14, des Substrates 10 und der Trägerfolie 12 abschnittsweise, genauer kreisringförmig ab, um eine Vielzahl von Bauteilen 16 aus dem Substrat 10 auszusteichen. Das Substrat 10 wird also vollflächig in einem Arbeitsschritt bearbeitet.

Die Läppstempel 20 sind in Fig. 1 in einer Position dargestellt, in welcher sie entlang der Kraftbeaufschlagungsrichtung 24 oder quer zu der Substratebene 26 die Schutzschicht 14 vollständig und das Substrat 10 teilweise durchdrungen haben. Die Trägerfolie 12 ist noch nicht erreicht.

Fig. 2 zeigt das Verbundelement 8, bestehend aus dem Substrat 10, der Trägerfolie 12 und der Schutzschicht 14 nach dem die Bauteile 16 mittels der Läppstempel 20 herausgearbeitet und die Läppstempel 20 entfernt worden sind. Um die zylindrischen Bauteile oder Glasplättchen 16 ist jeweils eine kreisringförmige Ausnehmung 28 durch das abrasive Herausarbeiten mit den Läppstempeln 20 erzeugt worden. Es ist zu sehen, dass die Ausnehmung 28 quer zu der Substratebene 26 die Schutzschicht 14 und das Substrat 10 vollständig durchdringt, wohingegen die Läppstempel 20 in die Trägerfolie lediglich teilweise eingedrungen sind. Fig. 2 zeigt den Zustand des Verbundelements 8 nach dem Herausarbeiten, aber vor dem Ablösen der Bauteile 16 von der Trägerfolie 12.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf das Verbundelement 8 aus Fig. 2 nach dem Entfernen oder Abwaschen der Schutzschicht 14. Es ist also die obere Oberfläche 10b des Substrats 10 sowohl an den Bauteilen 16 als auch an den Zwischenräumen 18

zwischen den Bauteilen 16 freigelegt. In den kreisringförmigen Ausnehmungen 28, welche von den Lappstempeln herausgearbeitet wurden, ist die Trägerfolie 12 freigelegt.

5 Bezug nehmend auf Fig. 4 ist ein Verbundelement 8' mit einem ähnlichen Aufbau wie das Verbundelement 8. Das Verbundelement 8' unterscheidet sich von dem Verbundelement 8 lediglich dadurch, dass unter der Schutzschicht 14 eine  
10 Lotmittelschicht 32 in Form von einer Vielzahl von kreisringförmigen Lotringen aufgedruckt ist.

Die Lotmittelschicht 32 ist als Lotpaste vor dem Aufbringen der Schutzschicht 14 mittels Siebdruck strukturiert  
15 aufgedruckt und getrocknet worden. Um die Haftung der Lotmittelschicht auf dem Substrat zu erhöhen, kann die Lotmittelschicht zusätzlich noch vorverglast werden.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch das Verbundelement 8' nach dem Entfernen der Schutzschicht 14, wobei das  
20 Verbundelement 8' noch das Substrat 10, die Trägerfolie 12 und die Lotmittelschicht 32 umfasst.

Bezug nehmend auf Fig. 6 ist eine Draufsicht auf das  
25 Verbundelement 8' dargestellt. Es sind die von der Schutzschicht 14 gereinigten Bauelemente 16 mit jeweils einem Lotring 32 auf der oberen Oberfläche 10b zu sehen.

Wieder Bezug nehmend auf die Fig. 4 und 5 wird das  
30 Herausarbeiten der Bauteile 16 unter Verzicht auf ein sogenanntes Stacking durchgeführt. Durch das Ausstechen oder Ausbohren der Bauteile 16 ohne Verwendung eines Stacks, können die Lotpasten mit einem strukturierten Siebdruck

kostengünstig aufgebracht werden, um die Lotringe 32 zu bilden. Das Ausstechen erfolgt nach dem Aufbringen der Lotpaste.

5 Die Lotringe werden zum Beispiel auf Fenster von Optokappen für Halbleiterlaser oder LEDs zum Auflöten verwendet. Daher ist das Lot im Randbereich des optischen Bauteils bzw. des Fensters 16 aufgetragen.

10 Bezug nehmend auf Fig. 7 ist ein Ablaufschema für das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung von Ultraschallschwinglappen dargestellt. Zunächst wird die Trägerfolie auf das Glassubstrat auflaminiert. Anschließend wird optional die Lotpaste zum Erzeugen der Lotstrukturen  
15 oder Lotringe 32 aufgedruckt und anschließend getrocknet.

Anschließend wird optional der Schutzlack 14 aufgetragen. Anschließend werden, wie in Fig. 4 dargestellt, die Bauteile oder Optokappen 16 mittels Ultraschallschwinglappen mit einem  
20 Formwerkzeug, welches die Lappstempel 20 umfasst bis in die Trägerfolie 12 herausgearbeitet.

Anschließend wird, sofern vorhanden, der Schutzlack wieder entfernt, z.B. in einer Ultraschallwaschmaschine.

25 Anschließend wird die Trägerfolie 12 mit UV-Licht bestrahlt, wodurch die Haftkraft an dem Substrat 10 gelöst, d.h. geschwächt wird, ohne dass die Trägerfolie von dem Substrat 10 getrennt wird. Anschließend werden die Optokappen 16 von  
30 der Trägerfolie 12 abgepickt.

Erfindungsgemäß entfällt also das aufwendige Handling der kleinen Optofenster 16 bis zum Abpicken von der Trägerfolie.

Gegenüber dem herkömmlichen Dispensen in der Optokappe ergeben sich also deutliche Kostenvorteile.

5 Bezug nehmend auf Fig. 8 ist ein Ablaufschema für das erfindungsgemäße Verfahren, ähnlich Fig. 7, dargestellt. Fig. 8 unterscheidet sich dadurch, dass anstatt des Ultraschallschwingläppens das Herausarbeiten der Optokappen mittels Sandstrahlen durchgeführt wird.

10 Hierbei wird nach dem Auflaminieren der Trägerfolie auf das Glassubstrat bzw. dem Trocknen der Lotpaste ein Fotoresist auf die obere Oberfläche 10b des Substrats 10 aufgetragen und fotolithografisch strukturiert. Nach der Strukturierung liegen die kreisringförmigen Ausnehmungen 28 um die  
15 Optokappen 16 frei. Nun wird von der oberen Oberfläche 10b her mittels Sandstrahlen das Substratmaterial abgetragen, zumindest bis die obere Oberfläche 12a der Trägerfolie 12 erreicht ist. Anschließend wird der Fotoresist entfernt und weiter wie gemäß Fig. 7 verfahren.

20

Es ist dem Fachmann ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beispielhaft zu verstehen sind, und die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist, sondern in vielfältiger Weise variiert werden kann, ohne den  
25 Geist der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung einer Mehrzahl von Bauteilen (16), insbesondere von Glasplättchen, umfassend die Schritte:
- 5       Bereitstellen eines Substrats (10),  
      Bereitstellen eines Trägers (12),  
      Verbinden einer ersten Oberfläche (10a) des Substrats (10) mit einer ersten Oberfläche (12a) des Trägers (12),  
      Herausarbeiten der Bauteile (16) aus dem Substrat (10), wobei die Bauteile (16) zumindest unmittelbar nach dem Herausarbeiten von dem Träger (12) zusammengehalten werden und
- 10       Ablösen der Bauteile (16) von dem Träger (12), um die Bauteile (16) zu separieren.
- 15       2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20       die Bauteile (16) bei dem Herausarbeiten lateral voneinander getrennt werden.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25       ein Substrat (10) aus Glas oder einem glasartigen Material verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30       als Träger (12) eine Trägerfolie verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

das Herausarbeiten der Bauteile (16) ein abschnittsweises Abtragen des Substratmaterials (10) von einer zweiten Oberfläche (10b) des Substrats (10), welche der ersten Oberfläche (10a) gegenüberliegt, zumindest bis zu der ersten Oberfläche (10a) des Substrats (10) umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, zum Herausarbeiten der Bauteile (16) das Substratmaterial (10) und das Trägermaterial (12) abschnittsweise und nacheinander abgetragen werden, bis eine Position zwischen der ersten und einer zweiten Oberfläche (12a, 12b) des Trägermaterials (12), wobei die zweite der ersten Oberfläche gegenüberliegt, erreicht ist.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Arbeitsschritt eine Vielzahl von lateral benachbarten Bauteilen (16) aus dem Substrat (10) herausgearbeitet werden.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Herausarbeiten der Bauteile (16) mittels Schwingläppen durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwingläppen mit einer Mehrzahl von hohlförmigen Läppstempeln (20) durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Läppstempel (20) mit einem geschlossen ringförmigen

Querschnitt verwendet werden.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
5 das Herausarbeiten der Bauteile (16) mittels Strahlen mit  
einem Strahlgut durchgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
10 die zweite Oberfläche (10b) des Substrats (10)  
strukturiert wird.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 das Ablösen der Bauteile (16) von dem Träger (12) mittels  
Vakuum durchgeführt wird.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
20 ein Lotmittel (32) aufgebracht wird.

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 das Lotmittel in Form einer Lotmittelschicht (32)  
strukturiert aufgedruckt wird.

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
30 auf die zweite Oberfläche (10b) des Substrats (10) bzw.  
auf die Lotmittelschicht eine Schutzschicht (14)  
aufgebracht wird.

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (14) nach dem Herausarbeiten und/oder vor dem Separieren entfernt wird.

- 5 18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einige der folgenden Schritte in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden:

- Bereitstellen des Substrats (10) und des Trägers (12),
- nachfolgend Verbinden des Substrats (10) mit dem Träger (12),
- nachfolgend Aufbringen der Lotmittelschicht (32),
- nachfolgend Aufbringen der Schutzschicht (14),
- 15 - nachfolgend Anbringen einer Maske zum Strukturieren,
- nachfolgend Herausarbeiten der Bauteile (16) aus dem Substrat
- nachfolgend Entfernen der Maske,
- nachfolgend Entfernen der Schutzschicht (14),
- nachfolgend Lösen der Haftkraft des Trägers (12),
- nachfolgend Ablösen der Bauteile (16) von dem Träger (12).

- 25 19. Zwischenprodukt in Form eines Schichtverbundes (8), insbesondere herstellbar mit einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend ein Substrat (10), welches in eine Vielzahl von lateral getrennten Bauteilen (16) zerteilt ist und einen gemeinsamen (flächigen)
- 30 Träger (12), wobei die Bauteile (16) lateral benachbart an dem gemeinsamen Träger (12) lösbar befestigt sind.

20. Zwischenprodukt nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
eine Lotmittelschicht (32) auf der zweiten Oberfläche  
(10b) des Substrats und gegebenenfalls unter der  
Schutzschicht (14) aufgebracht ist, wobei die  
Lotmittelschicht (32) in eine Vielzahl von lateral  
getrennten Abschnitten zerteilt ist und jeder Abschnitt  
einem bestimmten Bauteil (16) zugeordnet ist.

21. Zwischenprodukt nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Lotmittelschicht (32) strukturiert aufgedruckt ist.

22. Zwischenprodukt nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
eine erste Oberfläche (10a) des Substrats (10) mit einer  
ersten Oberfläche (12a) des Trägers (12) verbunden ist  
und das Substrat (10) auf einer zweiten Oberfläche (10b),  
welche der ersten Oberfläche (10a) gegenüberliegt,  
und/oder auf der Lotmittelschicht, eine Schutzschicht  
(14) aufweist.

23. Zwischenprodukt nach Anspruch 22,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Schutzschicht (14) in eine Vielzahl von  
voneinander getrennten Abschnitte unterteilt ist,  
jeder Abschnitt einem bestimmten Bauteil zugeordnet  
ist und  
das Substrat eine Ebene definiert, wobei die  
Bauteile und die Abschnitte der Schutzschicht (14) quer  
zu der Ebene bündig bearbeitet sind.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen, insbesondere Glasplättchen, z.B. als Fenster für Optokappen für optische Bauelemente.

Es ist eine Aufgabe ein kostengünstiges Verfahren bereit zu stellen, welches eine hohe Oberflächenqualität der Bauteile gewährleistet.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die Schritte:

Bereitstellen eines Substrats (10),

Bereitstellen eines Trägers (12),

Verbinden einer ersten Oberfläche (10a) des Substrats (10) mit einer ersten Oberfläche (12a) des Trägers (12), z.B. Auflaminieren einer Trägerfolie,

Herausarbeiten der Bauteile (16) aus dem Substrat (10), z.B. mittels Ultraschallschwingläppen oder Sandstrahlen, wobei die Bauteile (16) zumindest unmittelbar nach dem Herausarbeiten von dem Träger (12) zusammengehalten werden und

Ablösen der Bauteile (16) von dem Träger (12), um die Bauteile (16) zu separieren.

Fig. 1 (1 - 4)

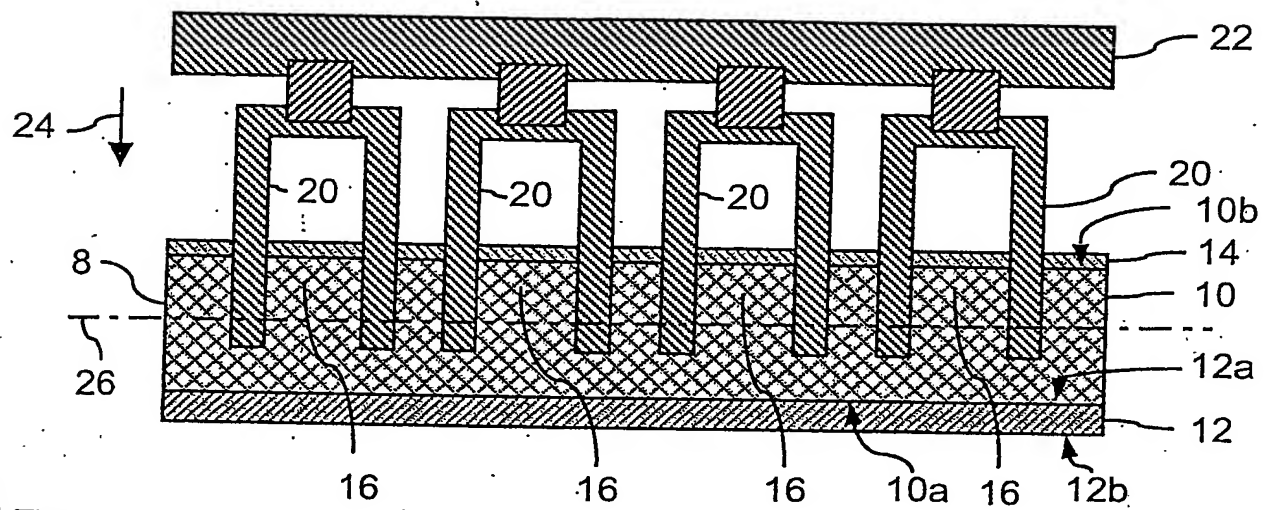


Fig. 2

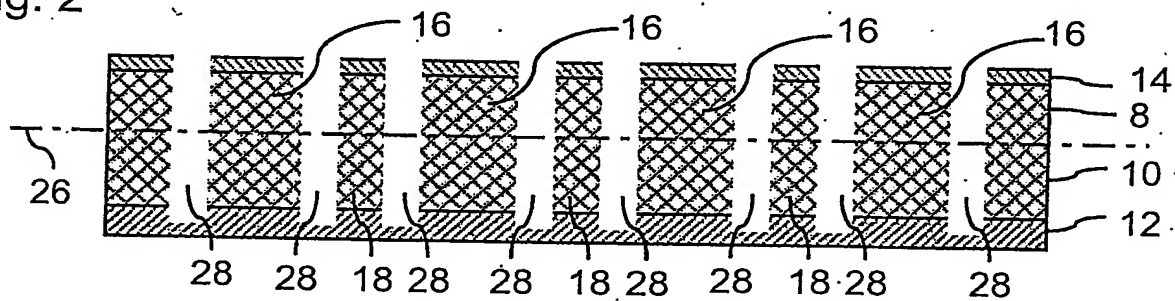


Fig. 3

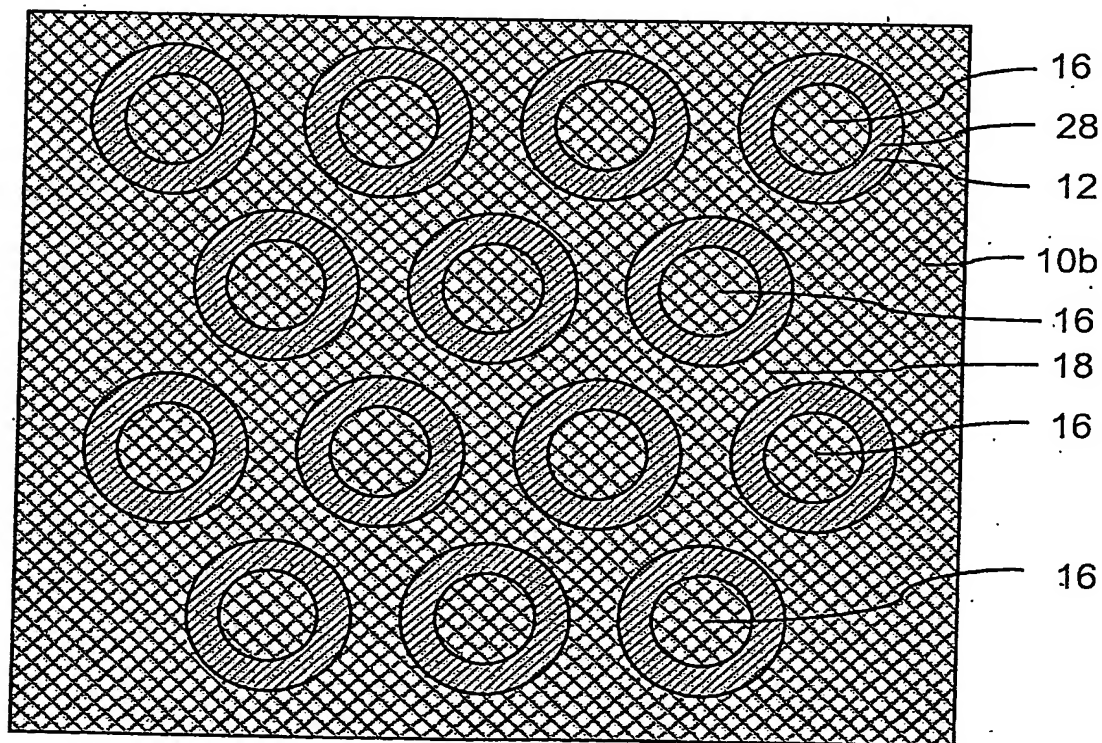


Fig. 4

(2-4)

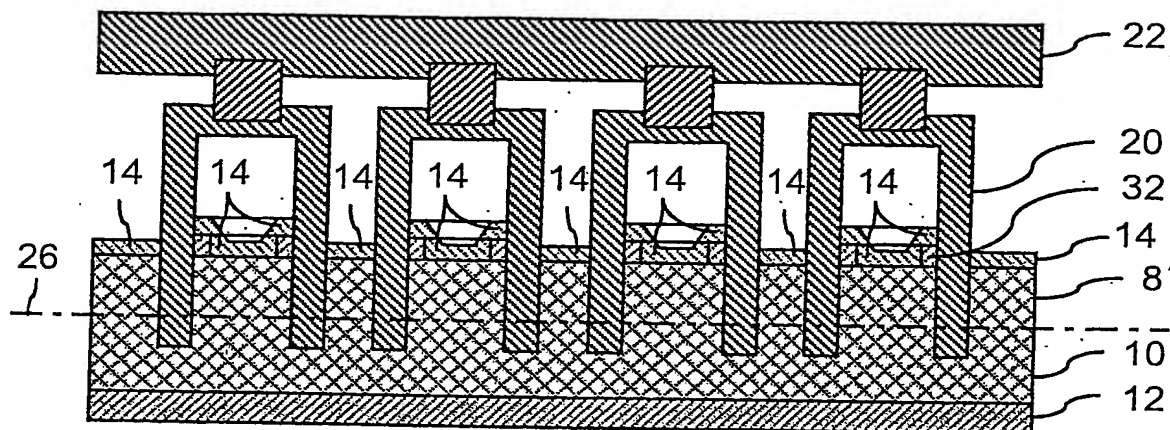


Fig. 5

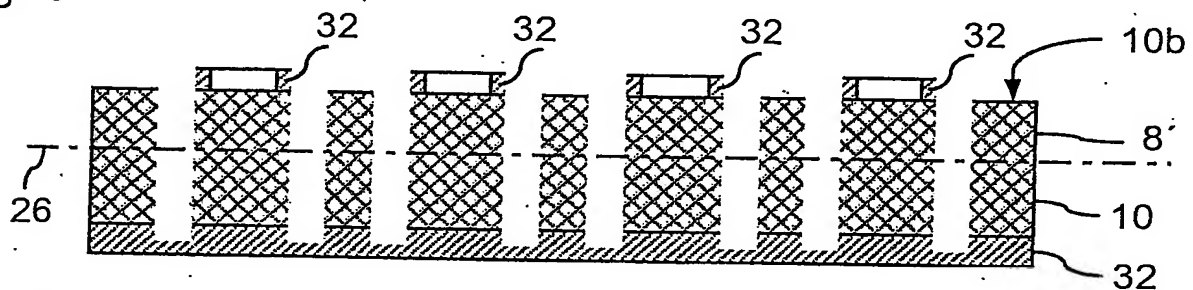
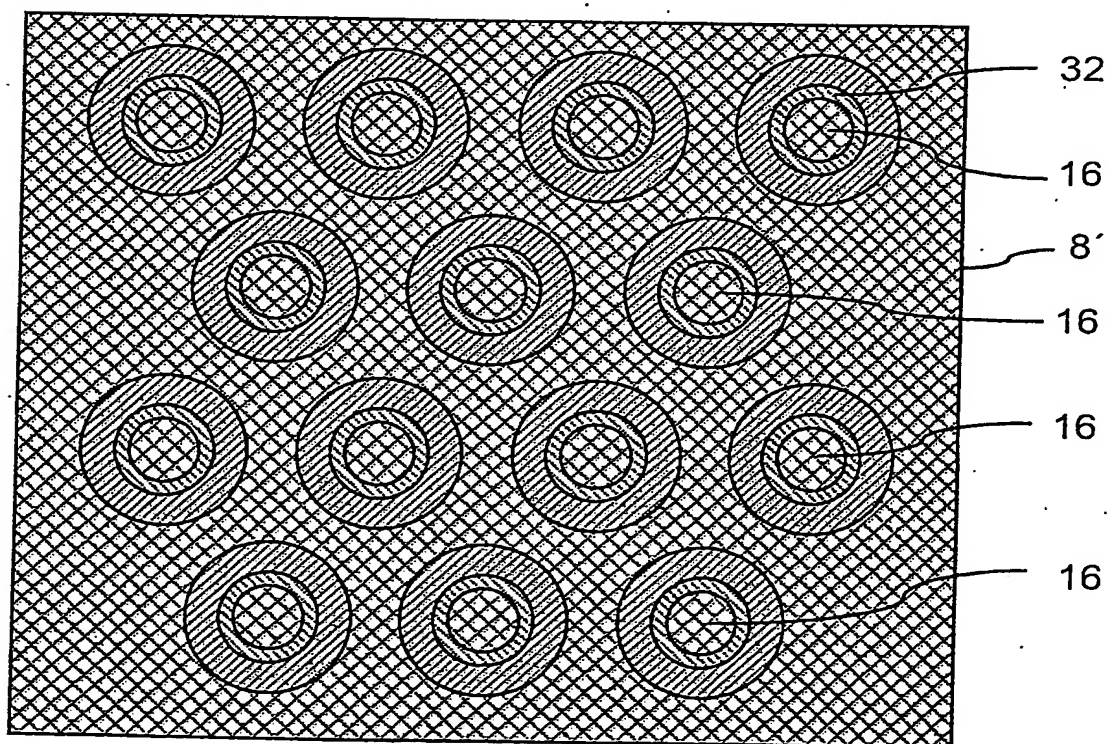
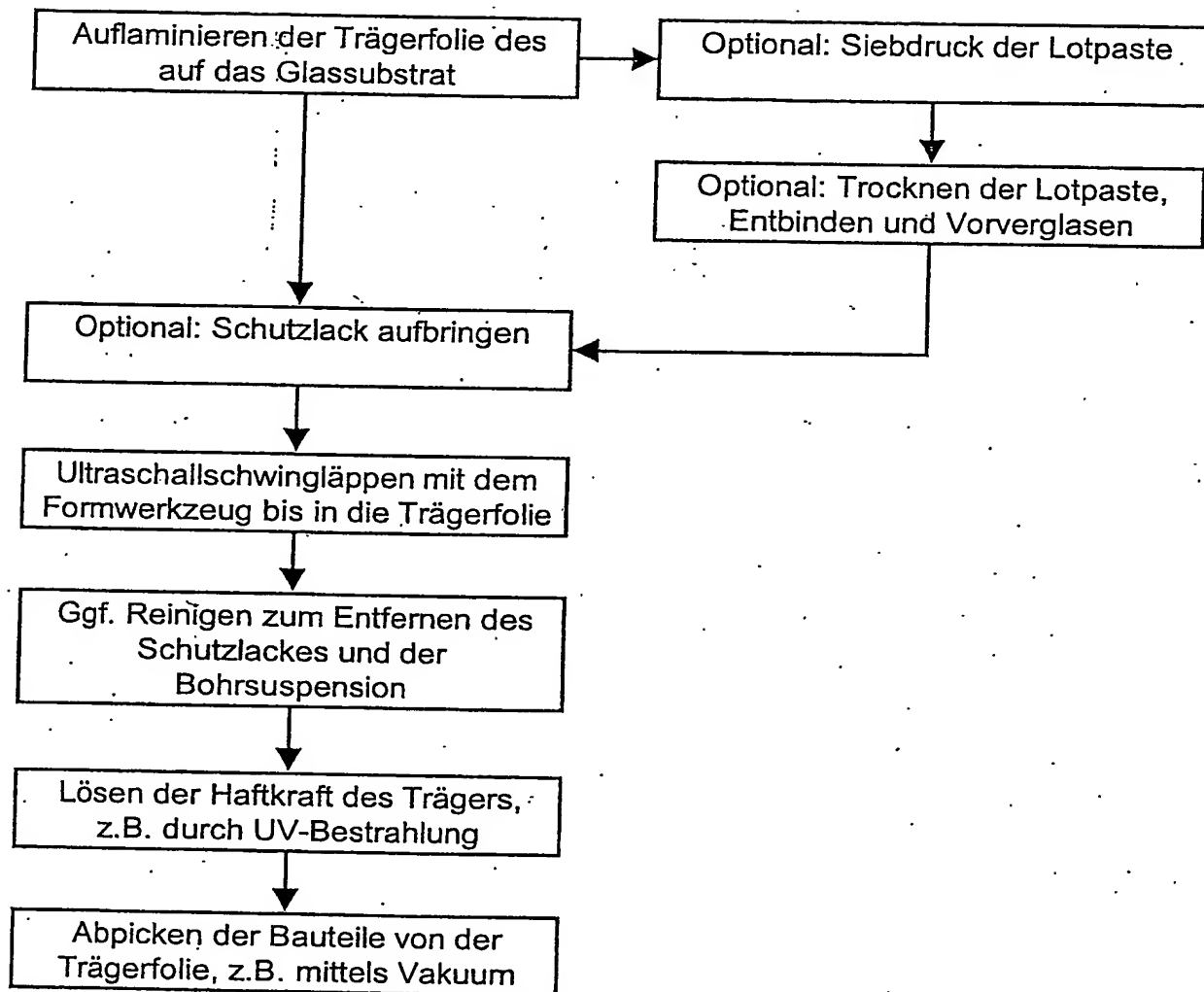


Fig. 6



(3 – 4)

Fig. 7



(4 - 4)

Fig. 8

